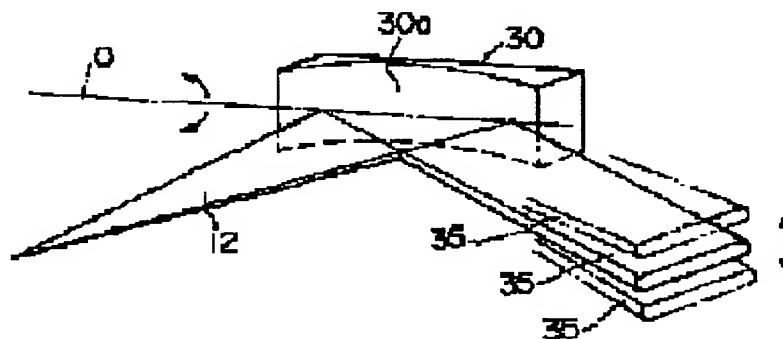


PatentWeb
HomeEdit
SearchReturn to
Patent ListPrevious
Patent

Help

☐ Include in patent order

MicroPatent® Worldwide PatSearch: Record 4 of 4



Family Lookup

JP05180996

SOR LIGHT EMITTING DEVICE IN SYNCHROTRON

ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD

Inventor(s): MARUSHITA MOTOHARU

Application No. 03358898 , Filed 19911227 , Published 19930723

Abstract:

PURPOSE: To intensity the intensity of emitted light because SOR light originally being diverging light is emitted as parallel light and to prevent run-out in the case of use as the light source of an exposure device for semiconductor lithography.

CONSTITUTION: The SOR light 12 being the diverging light emitted from the vacuum duct of a synchrotron is reflected by a concave mirror 30 and the reflected light 35 is converted to parallel beam almost parallel to a horizontal direction to be emitted from an emitting window. The concave mirror 30 is provided so that the reflecting surface 30a thereof is made almost vertical and, by changing the direction of the reflecting surface up and down, the emitting direction of the reflected light is shaken upwardly and downwardly. Further, two concave mirrors are provided and the SOR light may be

converted to parallel lights almost parallel to horizontal and vertical directions by both mirrors and either one of the concave mirrors may be shaken.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

Int'l Class: G21K00106 H01L021027 H05H01304

MicroPatent Reference Number: 001874644

COPYRIGHT: (C) JPO



For further information, please contact:
[Technical Support](#) | [Billing](#) | [Sales](#) | [General Information](#)

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-180996

(43)公開日 平成5年(1993)7月23日

(51)IntCl.⁵

G 2 1 K 1/06

H 0 1 L 21/027

H 0 5 H 13/04

識別記号

Z 8805-2G

U 9014-2G

7352-4M

F I

H 0 1 L 21/ 30

3 3 1 A

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平3-358898

(22)出願日 平成3年(1991)12月27日

(71)出願人 000000099

石川島播磨重工業株式会社

東京都千代田区大手町2丁目2番1号

(72)発明者 丸下 元治

東京都千代田区丸の内一丁目6番2号 石

川島播磨重工業株式会社本社別館内

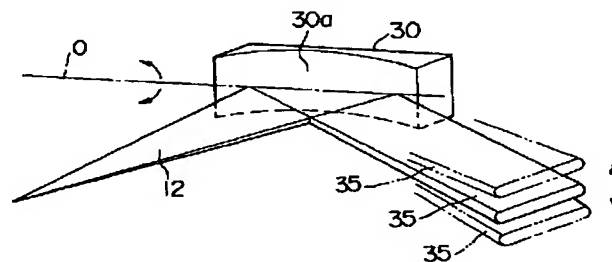
(74)代理人 弁理士 志賀 正武 (外2名)

(54)【発明の名称】 シンクロトロンにおけるSOR光出射装置

(57)【要約】

【構成】 シンクロトロンから放射される発散光であるSOR光12を凹面鏡30により反射してその反射光35を水平方向にほぼ平行な平行光に変換し、それを出射窓から出射させる。凹面鏡はその反射面30aをほぼ垂直とした状態で設けるとともに、その反射面の向きを上下に変動させることで反射光の出射方向を上下方向に揺動させる。また、2つの凹面鏡40、41を備え、それらの双方によりSOR光を水平方向と垂直方向の双方にほぼ平行な平行光に変換するとともに、いずれか一方の凹面鏡を揺動させるようにしても良い。

【効果】 本来発散光であるSOR光が平行光として出射されるので、出射光の強度を高めることができるとともに、半導体リソグラフィ用の露光装置の光源として用いる場合にランアウトを防止できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 シンクロトロンにおける水平リング状の真空ダクト内を周回する荷電粒子から放射されるSOR光を、ビームラインを通してその先端の出射窓から出射させて取り出すためのSOR光出射装置において、前記ビームライン中に、前記真空ダクトから放射される発散光であるSOR光を水平方向にほぼ平行な平行光に変換して反射する凹面鏡をその反射面をほぼ垂直とした状態で設けるとともに、その凹面鏡の反射面の向きを上下方向に変動させるようにこの凹面鏡を揺動させることによって反射光の出射方向を上下方向に揺動させるように構成してなることを特徴とするシンクロトロンにおけるSOR光出射装置。

【請求項2】 シンクロトロンにおける水平リング状の真空ダクト内を周回する荷電粒子から放射されるSOR光を、ビームラインを通してその先端の出射窓から出射させて取り出すためのSOR光出射装置において、前記ビームライン中に、前記真空ダクトから放射される発散光であるSOR光を水平方向にほぼ平行な平行光に変換して反射する第1の凹面鏡をその反射面をほぼ垂直とした状態で設けるとともに、その第1の凹面鏡からの反射光を垂直方向にほぼ平行な平行光に変換して反射する第2の凹面鏡をその反射面を下方に向けて設け、それら第1または第2の凹面鏡のいずれか一方を揺動させることにより反射光の出射方向を上下方向に揺動させるように構成してなることを特徴とするシンクロトロンにおけるSOR光出射装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、シンクロトロンにおけるSOR光の出射装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、直径が10m以下の比較的小型の粒子加速器としてシンクロトロンが開発されつつあり、そのようなシンクロトロンから放射される放射光であるシンクロトロン放射光（SOR光）を利用して、たとえば超LSI回路の作成、医療分野における診断、分子解析、構造解析等の様々な分野への適用が期待されている。

【0003】 図5はシンクロトロンの概要を示すものであって、電子銃等の電子発生装置1で発生させた電子ビームを直線加速器（ライナック）2で光速近くに加速し、偏向電磁石3で偏向させてインフレクタ4を介して水平リング状の蓄積リングである真空ダクト5に入射する。真空ダクト5に入射した電子ビームは高周波加速空洞6によりエネルギーを与えられながら収束電磁石7で収束され、偏向電磁石8で偏向されて真空ダクト5内を周回し続ける。そして、偏向電磁石8で偏向される際にSOR光12が発生し、それが光取り出しラインであるビームライン9を介してたとえば半導体リソグラフィのた

めの露光装置10に出射されて利用されるのである。

【0004】 図6および図7は上記シンクロトロンにおいてSOR光12を露光装置10に対して取り出すための出射装置の概要を示すものであり、ビームライン9の途中には斜入射ミラー11が配置されている。斜入射ミラー11は無酸素銅、SiC、Au、Pt等の平面鏡もしくはたとえば放物面鏡等の曲面鏡で構成され、真空ダクト5から放射されたSOR光12をその下面で反射してビームライン9の端部に設けられている出射窓13から出射させるようになっている。その出射窓13は、ビームライン9内部の高真空を維持しつつSOR光12を大気中（もしくは内圧が大気圧程度に維持されるヘリウムチャンバ内）に出射させる機能を必要とするので、SOR光12の透過率が高かつ機械的強度に優れたベリリウムの薄板19が装着されている。符号20は露光対象のウエハ、21はマスクである。

【0005】 上記の斜入射ミラー11は図7に示すように軸14を支点として上下方向に揺動自在に支持されている。その斜入射ミラー11の端部にはミラー揺動機構15のロッド16が取り付けられていて、そのロッド16はモータ17で駆動されるカム18の回転により上下方向に動作し、これによって、斜入射ミラー11を上下方向に揺動させてSOR光12の反射光を上下方向に揺動させるようになっている。そのように構成しているのは、真空ダクト5から放射されたSOR光12は本来垂直方向の広がり小さいので、上記のような斜入射ミラー11の揺動により反射光を上下に振って露光域を垂直方向に拡大させ、ウエハ20に対する露光面積を大きく確保するためである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、真空ダクト5から放射されるSOR光12は発散光すなわち非平行光であり、特に水平方向には大きく発散しているものである。このSOR光12を露光装置10に出射して露光を行った際にはランアウトが生じることが避けられないものであり、したがってその補正を行うことが不可欠であった。

【0007】 本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、特に半導体リソグラフィ用の露光装置の光源としてSOR光を利用するに際して、発散光であるSOR光を平行光として出射させ得る有効な出射装置を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】 請求項1の発明は、SOR光を取り出すためのビームライン中に、真空ダクトから放射される発散光であるSOR光を水平方向にほぼ平行な平行光に変換して反射する凹面鏡をその反射面をほぼ垂直とした状態で設けるとともに、その凹面鏡の反射面の向きを上下方向に変動させるようにこの凹面鏡を揺動させることによって反射光の出射方向を上下方向に揺

動させるように構成したものである。

【0009】また、請求項2の発明は、ビームライン中に、真空ダクトから放射される発散光であるSOR光を水平方向にほぼ平行な平行光に変換して反射する第1の凹面鏡をその反射面をほぼ垂直とした状態で設けるとともに、その第1の凹面鏡からの反射光を垂直方向にほぼ平行な平行光に変換して反射する第2の凹面鏡をその反射面を下方に向けて設け、それら第1または第2の凹面鏡のいずれか一方を揺動させることにより反射光の出射方向を上下方向に揺動させるように構成したものである。

【0010】

【作用】請求項1の発明の装置においては、真空ダクトから放射されたSOR光を凹面鏡により反射させることで水平方向にほぼ平行な平行光に変換し、それを出射窓から出射させて取り出す。そして、凹面鏡の反射面の向きを上下方向に変動させるように凹面鏡を揺動させることによって出射方向を上下方向に揺動させる。すなわち、凹面鏡を垂直として反射光を水平方向に出射させるとともに、その状態を基準として凹面鏡を垂直に対して若干下向きとすることで反射光を斜下向きに出射させ、凹面鏡を若干上向きとすることで反射光を斜上向きに出射させる。

【0011】また、請求項2の発明の装置においては、請求項1の発明の装置における上記の凹面鏡と同様の第1の凹面鏡によりSOR光を水平方向にほぼ平行な平行光とした後、その第1の凹面鏡の反射光を第2の凹面鏡によりさらに垂直方向にもほぼ平行な平行光とする。そして、いずれか一方の凹面鏡は固定的に設置しておき、他方の凹面鏡を揺動させることで出射方向を上下に揺動させる。

【0012】

【実施例】以下、図1ないし図3を参照して本発明の第1実施例を説明する。本第1実施例のSOR光出射装置は、図5に示したようなシンクロトロン内のビームライン9中に組込まれるものであって、図1はその概要を示す斜視図、図2はその平面図、図3はその正面図である。

【0013】本第1実施例の装置は、反射面30aがほぼ垂直となるように設けた凹面鏡30によりSOR光12を反射して、その反射光35を出射するように構成されている。その凹面鏡30は、発散光である入射SOR光12を反射することで反射光35を水平方向にほぼ平行な平行光に変換するためのものであり、そのような機能を有する限りにおいて放物面鏡、楕円鏡、シリンドリカル鏡、トロイダル鏡等の曲面鏡が適宜採用できるが、反射光35が広範囲にわたって平行光となる点で放物面鏡を用いることが最も好ましい。

【0014】また、この凹面鏡30は、水平な軸線Oを中心として図示しない駆動機構により図1中の矢印で示すように回転するようになっており、そのような回転に

より反射面30aの向きを上下方向に変動させて反射光35の出射方向を図1および図3中の鎖線で示すように上下に揺動させるようになっている。つまり、凹面鏡30の反射面30aを垂直としておくことと反射光35は水平方向に出射されるので、その状態を基準として反射面30aを垂直に対して若干下向きとすることで反射光35を斜下向きに出射させ、反射面30aを若干上向きとすることで反射光35を斜上向きに出射させるのである。

【0015】上記構成の装置にあっては、入射SOR光12を凹面鏡30により反射して水平方向にほぼ平行な平行光として出射するので、その出射光を半導体リソグラフィ用の露光装置10の光源として用いた場合には、図6及び図7に示したようなSOR光12を発散光のまま出射する従来の出射装置を用いる場合においては避けられなかったランアウトを防止することができる。また、従来においては水平方向に発散してしまっていたSOR光を多く取込めることができることになり、したがって出射光の強度を高めることができる。さらに、凹面鏡30の向きを上下に変えることで出射方向を上下に揺動させることにより、露光域を上下方向に拡大できることは勿論であるが、本実施例では、反射面30aを垂直とした状態を基準としてその反射面30aの向きを上下に変動させることで出射方向を水平線を基準としてその上下に揺動させるので、露光対象のウエハ20およびマスク21（図6参照）を垂直に設けておくことが可能である。この点で、出射光が自ずと斜下方に出射してしまうことからウエハ20およびマスク21を垂直に対して傾斜させた状態で設ける必要のある従来の場合に比して、ステッパのアライメントが容易となるという利点もある。

【0016】以上で第1実施例を説明したが、次に図4を参照して第2実施例を説明する。上記第1実施例の装置は、凹面鏡30により入射SOR光12の反射光35を水平方向にのみ平行な平行光に変換するものであり、SOR光12は本来垂直方向にはさほど発散してしないので通常はそれで十分な効果が得られるものであるが、本第2実施例は、さらに垂直方向にもほぼ平行な平行光に変換して出射するように構成したものである。

【0017】すなわち、本第2実施例の装置では、図4にその正面図を示すように、ビームライン中に第1の凹面鏡40と第2の凹面鏡41とが設けられている。第1の凹面鏡40は第1実施例における凹面鏡30と同様のものであり、第1実施例の場合と全く同様にその反射面40aがほぼ垂直に設けられていて、入射SOR光12を水平方向にほぼ平行な平行光に変換して反射し、その反射光45を第2の凹面鏡41に入射させるようになっている。なお、第1実施例における凹面鏡30は軸Oを中心として回転して反射面30aの向きを上下に変動させるようにされていたが、本第2実施例における第1の凹面鏡40はそのようにする必要はなく、固定的に設置

されている。

【0018】一方、第2の凹面鏡41も、第1の凹面鏡40と同様に放物面鏡等の各種の曲面鏡が採用されているが、その反射面41aは下向きとされている。そして、第1の凹面鏡40による反射光45、つまり水平方向にほぼ平行な平行光とされた反射光45はこの第2の凹面鏡41に入射して斜下向きに反射されることによって、さらに垂直方向にもほぼ平行な平行光に変換されて反射されるようになっている。この第2の凹面鏡41は、図6および図7に示した従来のミラー11と同様に上下に揺動するようになっており、これによって、この第2の凹面鏡41の反射光46つまり最終的な出射光が上下方向に揺動させられて露光域が上下方向に拡大されるようになっている。

【0019】本第2実施例の出射装置では、最終的に出射される出射光が水平方向および垂直方向の双方にほぼ平行な平行光となっており、したがって、第1実施例の出射装置に比してランアウトをより一層防止できるとともに、より高強度の出射光が得られるものとなっている。

【0020】なお、上記第2実施例の変形例として、第1の凹面鏡40と第2の凹面鏡41とを逆に配置して、まず第2の凹面鏡41によりSOR光を垂直方向にほぼ平行な平行光とした後、第1の凹面鏡40によりさらに水平方向にほぼ平行な平行光とすることでも良い。その場合、前段に設置した第2の凹面鏡41は揺動させることなく固定的に設置し、その反射光が入射する後段の第1の凹面鏡40を第1実施例の場合のように回転させて露光域を上下に拡大させれば良い。つまり、第1実施例の装置における揺動自在な凹面鏡30の前段に、第2実施例の装置における第2の凹面鏡41を固定状態で設置すれば良い。

【0021】

【発明の効果】以上で説明したように、請求項1の発明の出射装置によれば、発散光であるSOR光を凹面鏡により反射して水平方向にほぼ平行な平行光として出射するので、半導体リソグラフィ用の露光装置の光源として用いた場合にはランアウトを防止することができるとともに、水平方向の光を多く取込めるので出射光の強度を高めることができる。そして、凹面鏡の反射面の向きを

上下に変えることで出射方向を上下に揺動させるようにしたので、露光域を上下方向に拡大できることは勿論のこと、出射方向を水平線を基準としてその上下に揺動させることが可能であるから露光対象のウエハやマスクを垂直に設けておくことが可能であり、ステッパのアライメントが容易となるという利点がある。

【0022】また、請求項2の発明の出射装置によれば、SOR光を第1の凹面鏡により水平方向にほぼ平行な平行光とするのみならず、第1の凹面鏡の反射光をさらに垂直方向にほぼ平行な平行光とするので、最終的に出射される出射光が水平方向および垂直方向の双方にほぼ平行な平行光となって第1実施例の出射装置に比してランアウトをより一層防止できるとともにより高強度の出射光が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例であるSOR光出射装置の概要を示す斜視図である。

【図2】同装置の平面図である。

【図3】同装置の正面図である。

【図4】本発明の第2実施例であるSOR光出射装置の概要を示す正面図である。

【図5】シンクロトロンの概要を示す図である。

【図6】同シンクロトロンにおける従来のSOR光出射装置の概要を示す図である。

【図7】同装置の要部を示す側面図である。

【符号の説明】

5 真空ダクト

9 ビームライン

12 SOR光

13 出射窓

30 ミラー

30a 反射面

35 反射光

40 第1の凹面鏡

40a 反射面

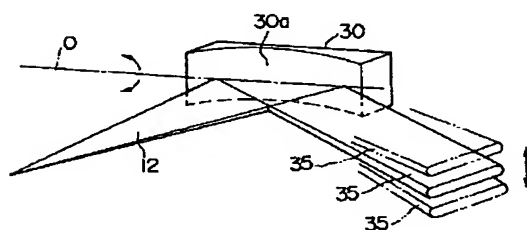
41 第2の凹面鏡

41a 反射面

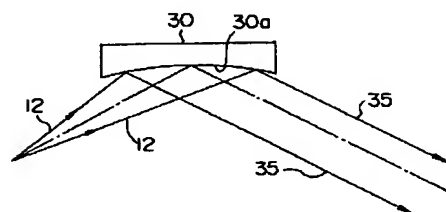
45 反射光

46 反射光

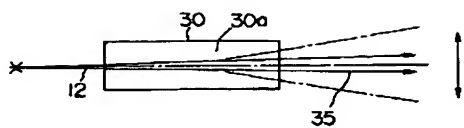
【図1】



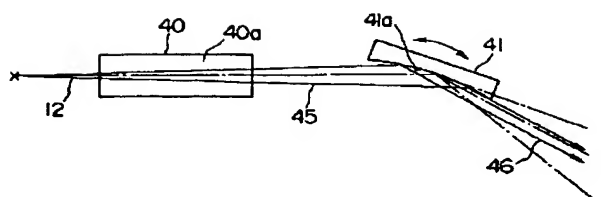
【図2】



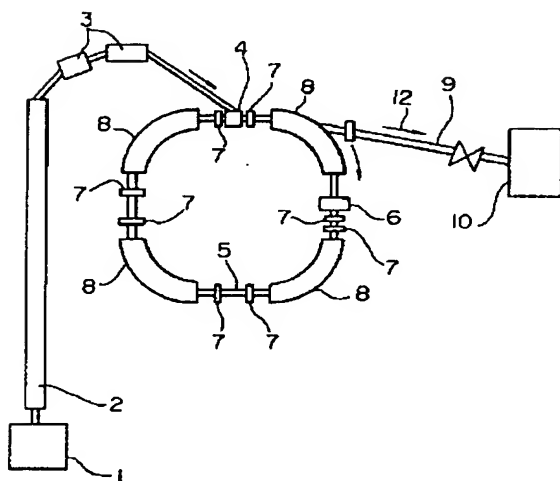
【図 3】



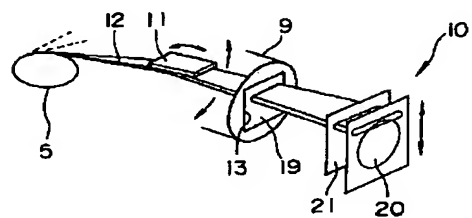
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

